

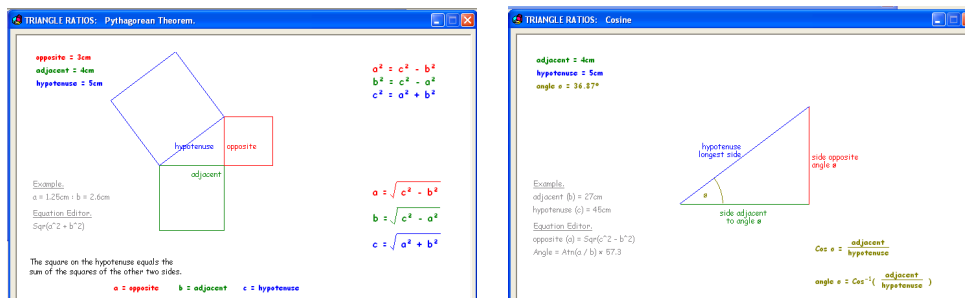
ДИАЛОГОВО-ОБУЧАВАЩА ПРОГРАМА ЗА УСВОЯВАНЕ НА КОСВЕНИЯ МЕТОД ЗА ДОКАЗВАНЕ НА ТВЪРДЕНИЯ*

Ридван Мустафов Исуфов

В настоящата работа се предлага ДОП, основаваща се на логическия закон за разширената контрапозиция. Тя позволява да се генерират математически задачи и обучаващи програми за тяхното решаване чрез използване на косвения метод (метода за допускане на противното). Това дава възможност този метод да стане обект за целенасочено усвояване в уроците за упражнение, а не да се използва само за догматично представяне на готови доказателства на теореми.

В предишни наши публикации [7], [8] и [9] са показани възможности за преработване на вече създадени ДОП за 8 битов компютър. Заедно с това са направени критични бележки за разпространените у нас и в чужбина програми, предлагани за обучение по математика.

Необходимо е да отбележим, че по същество тези програми подпомагат или извършват дейности, които много често не са най-трудните или най-съществените в учебния процес по математика. Част от тези програми дават готово и догматично решение на изчислителни задачи. Те са полезни за инженери, физици и др., защото при тях обикновено решаването на задачите е средство за получаване на определен, необходим резултат (“MuPAD”, “Universal Math Solver”, “Matematica”, “MathCAD”, “Math Lab”, “GCSE Maths” и др.). Тях условно наричаме „изчислителни“. Кадри от такива програми са представени на фиг. 1.



Фиг. 1

*Key words: твърдение, логически алгебър, условие, заключение, задачи

Друга част от компютърните програми предимно дублират на монитора големи порции от текстове или графики, рисунки, чертежи и пр. (“PowerPoint”, “Flash”, “Corel Presentation” и др.). Тях условно наричаме „онагледяващи“. Те правят използването на компютъра много по-удобно средство за обучение от шрайбпроектора, епидиаскопа, киномашината, таблата от картон и др.. Затова с основание ги наричаме обучаващи.

В настоящото съобщение предлагаме адаптиран вариант на програма, направена също на 8 битов компютър, която се отнася до проблем, свързан и създаващ винаги големи трудности в обучението в училище, както за учениците, така и за учителите. Става дума за ДОП, отнасяща се за така наречения „Метод за доказване чрез допускане на противното“ (Косвено доказателство). Програмата се основава на следната еквивалентност, известна от математическата логика.

- 1) $p_1 \wedge p_2 \wedge \dots \wedge p_i \wedge \dots \wedge p_n \rightarrow q \Leftrightarrow$
- 2) $p_1 \wedge p_2 \wedge \dots \wedge \neg q \wedge \dots \wedge p_n \rightarrow \neg p_i$

Тъй като тази еквивалентност много наподобява второто свойство за еквивалентност на уравненията (Алгебър Вал Мукабала), което е дало названието „Алгебра“, е наречено от проф. Ив. Ганчев *логически Алгебър*.

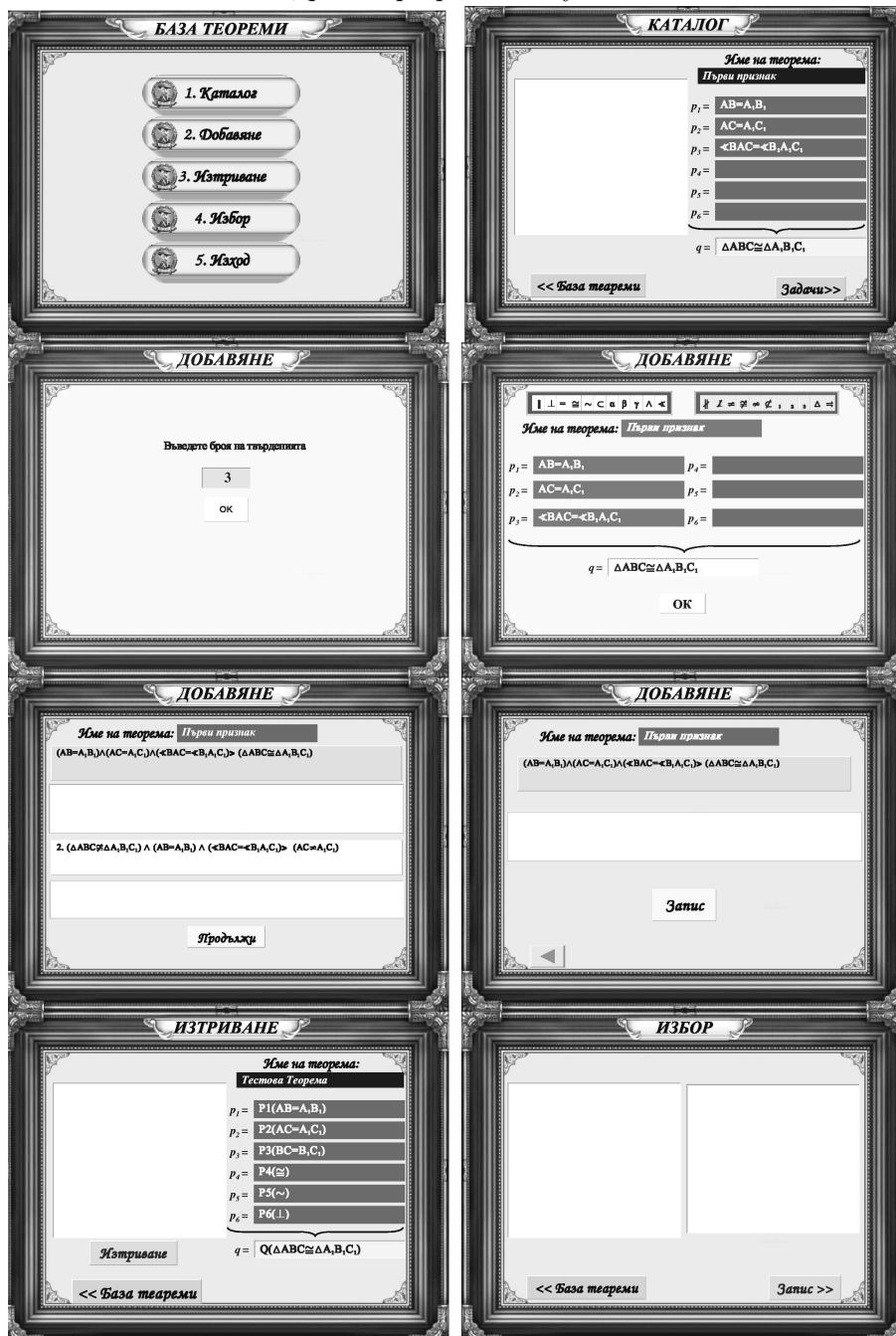


Фиг. 2

Поради това, че математическите изрази 1 и 2 са еквивалентни, следва, че ако първият е теорема, то и вторият е също теорема, но противоположно твърдение, затова вторият израз може да се задава като задача. Ако в условието на теоремата има три твърдения, ясно е, че може да се получат по посочения начин три задачи. При положение, че някои от тях са аналогични, то следва, че трябва да се остави само по една от съответния вид. В случай, че са налице четири твърдения, може да се получат четири задачи и отново да се изключат аналогичните, като се остави по една от тях. Програмата работи на следния принцип:

Учителят въвежда само твърденията от условието на дадена теорема и заключението ѝ, а компютърът съставя на базата на логическия алгебър твърдения, които са задачи за доказване. При това всички те се доказват, като се използва косвеният метод (допускане на противното) и теоремата, от която са получени съответните

Кадри от програмата за учителя



Кадри от сценария на ДОП за ученика

ЗАДАЧА №1

Ако $\triangle ABC \cong \triangle A_1B_1C_1$, то $\angle BAC = \angle B_1A_1C_1$ и $AC = A_1C_1$.
Докажете следното твърдение, че $AB = A_1B_1$.

Запишете решението в тетражките си.
Кликнете със левия клавиш на мишката "ОК".
Ако се нуждаете от помощ, натиснете бутон "Помощ".

ЗАДАЧА №1

По какъв начин ('1' или '2') разсъждавахте, за да докажете, че не е вярно твърдението $AB = A_1B_1$?

1. Ако допуснем, че $AB = A_1B_1$, то от условието на задачата и доказана по-рано теорема следва, че $\triangle ABC \cong \triangle A_1B_1C_1$, крето по условие не е вярно.

2. Това следва направо от доказана по-рано теорема.

3. Нито по първия нито по втория начин.

ЗАДАЧА №1

Не сте разбрали, че за да се докаже невярността на едно твърдение достатъчно е да се докаже, че от него следва друго твърдение, крето сиоврно, не е вярно.

За продължение натиснете левия клавиш на мишката.

ЗАДАЧА №1

Не може да се справите самостоятелно при доказването на теорема с метода на кръговото доказателство

За продължение натиснете левия клавиш на мишката.

ЗАДАЧА №1

Използвайте, че ако $AB = A_1B_1$, то от условието на задачата и доказана по-рано теорема следва, че е вярно едно от посочените по-долу твърдения, крето противоречи на условието:

1. $\triangle ABC \cong \triangle A_1B_1C_1$

2. $\angle BAC = \angle B_1A_1C_1$

3. Не зная

ЗАДАЧА №1

Истинна, ако допуснем, че $AB = A_1B_1$, то понеже $\angle BAC = \angle B_1A_1C_1$ и $AC = A_1C_1$, според доказана по-рано теорема (кра?) ще следва, че $\triangle ABC \cong \triangle A_1B_1C_1$, а това противоречи на условието.

За продължение натиснете левия клавиш на мишката.

ЗАДАЧА №1

Първа да разсъждавате така:

Ако допуснем, че $AB = A_1B_1$, то понеже $\angle BAC = \angle B_1A_1C_1$ и $AC = A_1C_1$, според доказана по-рано теорема (кра?) ще следва, че $\triangle ABC \cong \triangle A_1B_1C_1$, а това противоречи на условието.

За продължение натиснете левия клавиш на мишката.

ЗАДАЧА №1

Желаете ли да продължите със следващата задача

Да Не

твърдения (задачи). Освен това компютърът, по разработен от нас алгоритъм, съставя ДОП за решаването на тези задачи. По такъв начин се осигурява възможност след всяка нова доказана теорема, условието на която се състои от повече от едно твърдения, да се съставят подходящи задачи за упражняване на учениците както при използване на теоремите, така и за осмисляне и затвърдяване на косвения метод. Добре е известно, че този метод обикновено се владее от много малка част, даже и от силните ученици.

Интересно е да се отбележи, че в досегашните учебници много рядко се срещат задачи, които се решават с метода на косвеното доказателство (допускане на противното). Всъщност този метод се използва особено в стереометрията при доказване на теореми и не се разбира от учениците, защото не е упражняван достатъчно.

В кадрите, които показваме на фиг. 2, се представя получаването на задачи, свързани с първия признак за еднаквост на два триъгълника и ДОП за решаването им.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Л. С. Выготский. Проблема обучения и умственного развития в школьном возрасте, *Избранные психологические исследования*, М., 1956.
- [2] Ив. Ганчев. За математическите задачи, София, 1971.
- [3] Ив. Ганчев, Й. Кучинов. Диалогови обучаващи програми – същност, ръководни идеи, принципи и етапи на разработването им, *Обучението по математика*, **2**, 1987, 1–8.
- [4] Ив. Ганчев, Й. Кучинов. Персоналният компютър като средство за повишаване ефективността на обучението по математика в средното училище, *Обучението по математика*, **3**, 1987, 9–12.
- [5] Ив. Ганчев. Основни учебни дейности в урока по математика, ИФ „МОДУЛ-96“, София, 1999.
- [6] Ив. Ганчев. Логическият аналог одного свойства уравнений и его использование в обучении математике, *Математика в школе*, **2**, 1993.
- [7] М. Р. Исупов. Компютърни диалогово-обучаващи програми, дипломна работа, ВТУ, 1999.
- [8] М. Р. Исупов. Обучаваща програма по темата „Форматиране на клетка в електронна таблица“, доклад от Международна научно-практическа конференция „Предизвикателствата на информационното общество пред статистиката и математиката – век XXI“, Свищов, 16-18 октомври 2003, 502–507.
- [9] М. Р. Исупов. Един начин за рационално използване на компютър в обучението по математика. *Математика и мат. образование*, **33** (2004), 343–348.
- [10] Й. Кучинов, Ив. Ганчев. Обучението с компютри – необходимост, възможности и състояние, *Обучението по математика*, **4**, 1986, 5–10.
- [11] Й. Кучинов, Ив. Ганчев. Обучението с компютри – проблеми, тенденции и перспективи, *Обучението по математика*, **4**, 1987, 1–6.

Ридван Мустафов Исупов
кв. Ботунец-2, бл. 16, вх. В, ет. 4, ап. 49
гр. София, България
e-mail: ridvan@fmi.uni-sofia.bg

INTERACTIVE COMPUTER PROGRAMS (ICP) FOR TEACHING THE INDIRECT METHOD OF THEOREM PROVING

Ridvan Mustafov Iusufv

In the paper an ICP is suggested, based upon the logical rule of the extended contraposition. It allows to generate solid geometrical problems and educational programs for their solving using the indirect method of assuming and rejecting the opposite statement. It provides the opportunity this method to become an object of purposeful learning in computer lessons and not to be used only for dogmatic demonstration proofs of theorem.